

AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-135407
 (43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl. H01P 3/02
 H01P 3/08

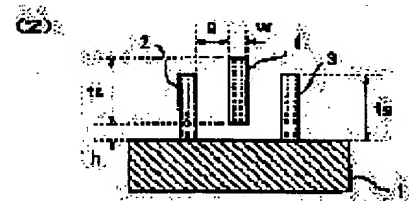
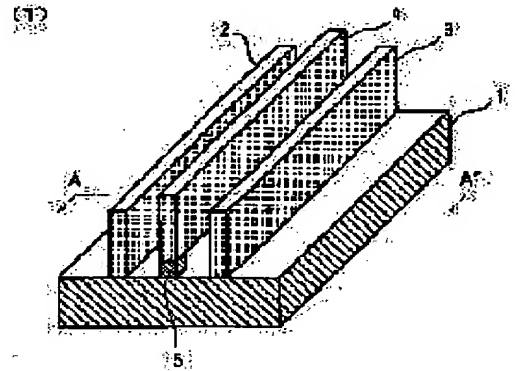
(21)Application number : 05-282412 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
 (22)Date of filing : 11.11.1993 (72)Inventor : NISHIKAWA KENJIRO
 TOYODA KAZUHIKO
 HIRANO MAKOTO

(54) HIGH FREQUENCY LINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase characteristic impedance by forming two grounded conductors using thick film wires whose conductor thickness is larger than the width and a center conductor apart from a board by a predetermined interval between the grounded conductors onto the board.

CONSTITUTION: Grounded conductors 2, 3 are formed on a board 1. Furthermore, a center conductor 4 whose width is W and whose thickness is (ts) is formed on the board 1 between the conductors 2, 3 while being floated by a height (h) from the surface of the board. Moreover, a gap (g) is provided between the conductors 2, 3 and the conductor 4. Then the circumference of conductors 2, 3, 4 are covered by a dielectric film. When a high frequency signal is inputted to the high frequency line of the configuration as above, an electromagnetic field is produced between the conductor 4 and the ground conductors 2, 3 and the electromagnetic wave is propagated in the lengthwise direction of the conductor 4. Thus, the opposed area between the conductors 2, 3 and the conductor 4 is decreased and then the floating capacitance between them is reduced, resulting that a time constant (τ) of the line is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.10.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.05.2001
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-135407

(43)公開日 平成7年(1995)5月23日

(51)Int. Cl.⁶

H01P 3/02

3/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3

O L

(全5頁)

(21)出願番号

特願平5-282412

(22)出願日

平成5年(1993)11月11日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 西川 健二郎

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 豊田 一彦

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 平野 真

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 古谷 史旺

(54)【発明の名称】高周波線路

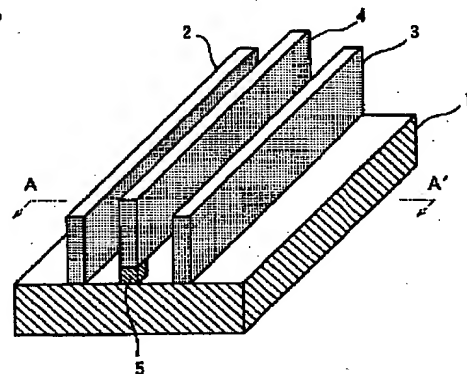
(57)【要約】

【目的】 高周波信号を伝送するための高周波線路に関し、小型化に適する構造で特性インピーダンスを大きく、かつ浮遊容量を小さくすることを目的とする。

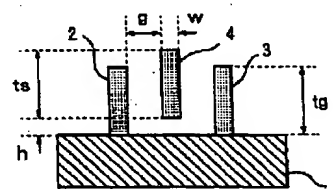
【構成】 誘電体または半導体の基板上1に、導体の厚さが幅よりも大きい厚膜配線による2本の接地導体2、3と、その間に基板1から所定の距離だけ離れた中心導体4とを形成する。

請求項1に記載の発明の第1実施例構成

(1)



(2)



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体または半導体の基板上に、導体の厚さが幅よりも大きい厚膜配線による2本の接地導体と、その間に基板から所定の距離だけ離れた中心導体とを形成したことを特徴とする高周波線路。

【請求項2】 請求項1に記載の高周波線路において、基板と中心導体との間に2本の接地導体を接続する導体を設けたことを特徴とする高周波線路。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の高周波線路において、中心導体の断面形状がU字形、または下向凸形、または上向凸形であることを特徴とする高周波線路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば1GHz以上の高周波信号を送送するための高周波線路に関する。

【0002】

【従来の技術】 図10は、従来の高周波線路として用いられているコプレーナ線路の断面構成を示す。なお、ここに示すコプレーナ線路は、導体の厚さが幅よりも小さい薄膜配線を用いた一般的なものである。

【0003】 図において、誘電体または半導体の基板1上に、接地導体2、3と、その間に中心導体4が形成される。このコプレーナ線路に高周波信号を入力したとき、中心導体4と接地導体2、3との間に電磁界が生じ、この電磁界が中心導体4の幅方向と直交する長さ方向に伝搬する。

【0004】 コプレーナ線路の特性インピーダンスは、中心導体4の幅 w と、接地導体2、3と中心導体4との間の距離 g によって決定される。その関係は、所定の特性インピーダンスに対して、中心導体4の幅 w を小さくすれば接地導体2、3と中心導体4との距離 g が小さくなるというものである。これにより、コプレーナ線路は、中心導体4の幅 w を小さくすれば全体の形状を小さくでき、集積回路に適する小型形状とすることができる。しかし、中心導体4の幅を小さくして小型化すると、伝送損失が大きくなってしまいう問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、伝送損失の低減を図るために、図11に示す構造のコプレーナ線路が提案されている(1992年電子情報通信学会秋季全国大会)。このコプレーナ線路は、導体の厚さが幅よりも大きい厚膜配線を用いたことを特徴としている。図において、誘電体または半導体の基板1上に、接地導体2、3と、その間に中心導体4が形成される。このコプレーナ線路の特性インピーダンスは、中心導体4の厚さ t および幅 w 、接地導体2、3と中心導体4と間の距離 g 、その他の係数によって決定される。この形状では、中心導体4の厚さ t を大きくして伝送損失の低減を図ることができる。

2

【0006】 しかし、この構造のコプレーナ線路において、中心導体4の幅 w を小さくすることは製作上限界がある。したがって、下限値の w に対して特性インピーダンスを大きくするためには、接地導体2、3と中心導体4との間の距離 g を広げなければならず、小型化に不利であった。

【0007】 また、この構造のコプレーナ線路では、接地導体2、3と中心導体4の対向面積に応じた浮遊容量が無視できなくなる。この浮遊容量は、線路の時定数 τ を大きくしパルスの立ち上がりを鈍らせるので、高速パルスの伝送には不向きであった。

【0008】 本発明は、小型化に適する構造で特性インピーダンスを大きくすることができ、かつ浮遊容量を小さくすることができる高周波線路を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の発明は、誘電体または半導体の基板上に、導体の厚さが幅よりも大きい厚膜配線による2本の接地導体と、その間に基板から所定の距離だけ離れた中心導体とを形成する。

【0010】 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の高周波線路において、基板と中心導体との間に2本の接地導体を接続する導体を設ける。請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の高周波線路において、中心導体の断面形状がU字形、または下向凸形、または上向凸形である。

【0011】

【作用】 本発明の高周波線路は、図11に示す従来構造において、中心導体を基板から所定の距離だけ離して形成したものである。それは、基板に対して中心導体をエブリッジ構造で浮かすか、誘電体を挟むことにより実現できる。

【0012】 コプレーナ線路の特性インピーダンス Z_0 は、一般に実効誘電率 ϵ 、中心導体の幅 w 、接地導体と中心導体と距離 g 、その他の係数に応じて決定されるが、本発明の構造は従来構造に比べて実効誘電率 ϵ を小さくできるので、その分だけ特性インピーダンスを大きくすることができる。したがって、従来構造と特性インピーダンスが同じであれば、接地導体と中心導体との間の距離 g を小さくすることができる。

【0013】 また、本発明の構造では、接地導体と中心導体の対向面積が小さくなり、その間の浮遊容量を小さくすることができる。したがって、線路の時定数 τ を小さくすることができる。

【0014】

【実施例】 図1は、請求項1に記載の発明の第1実施例構成を示す。(1)は斜視図であり、(2)は(1)におけるA-A'断面構成を示す図である。なお、本実施例では、図11に示す従来構成と機能的に同一のものは、同一名称で同一符号を付して説明する。

【0015】図において、誘電体または半導体の基板 1 上に、厚さ t_g の接地導体 2, 3 が形成される。さらに、幅 w 、厚さ t_s の中心導体 4 が、接地導体 2, 3 間の基板 1 上に、支持部 5 を介して基板表面から高さ h ($h < t_g$) だけ浮かした状態で形成される (エアブリッジ構造)。なお、接地導体 2, 3 と中心導体 4 との間の距離は g である。また、図 2 に示す第 2 実施例のように、接地導体 2, 3 および中心導体 4 の周りを誘電体膜 6 で覆う構成とした場合でも、中心導体 4 をエアブリッジ構造と同様の位置に配置する。

【0016】このような構成の高周波線路に高周波信号を入力したとき、従来の高周波線路と同様に、中心導体 4 と接地導体 2, 3 との間に電磁界が生じ、この電磁界が中心導体 4 の長さ方向に伝搬する。

【0017】ここで、図 1 に示す第 1 実施例構成において、接地導体 2, 3 と中心導体 4 との間の距離 g に対する実効誘電率 ϵ および特性インピーダンス Z_0 (Ω) を有限要素法を用いて計算した結果を図 3 に示す。計算条件は、

接地導体 2, 3 の厚さ	$t_g = 10 \mu\text{m}$
中心導体 4 の厚さ	$t_s = 10 \mu\text{m}$
中心導体 4 の幅	$w = 4 \mu\text{m}$
中心導体 4 の基板 1 からの高さ	$h = 3 \mu\text{m}$
計算周波数	$f = 10 \text{GHz}$

である。この計算によれば、本実施例と従来の高周波線路を比べると、実効誘電率は小さくなり、特性インピーダンスは大きくなる。したがって、同じ特性インピーダンスに対しては、接地導体 2, 3 と中心導体 4 との間の距離 g を小さくすることができる。たとえば、約 60Ω の特性インピーダンスに対して、従来の約 $20 \mu\text{m}$ から本実施例の約 $5 \mu\text{m}$ に g を小さくすることができる。これにより、高周波線路全体の形状を小型化することができる。

【0018】さらに、本実施例の構成をとれば、接地導体 2, 3 と中心導体 4 の対向面積が小さくなり、その間の浮遊容量が小さくなるので、線路の時定数 τ を小さくすることができる。

【0019】図 4 は、請求項 2 に記載の発明の第 1 実施例構成を示す。(1)は斜視図であり、(2)は(1)における A-A' 断面構成を示す図である。なお、本実施例では、図 1 に示す実施例構成と機能的に同一のものは、同一名称で同一符号を付して説明する。

【0020】図において、誘電体または半導体の基板 1 上に、厚さ t_g の接地導体 2, 3 と、接地導体 2 と接地導体 3 を接続する導体 7 が形成される。さらに、幅 w 、厚さ t_s の中心導体 4 が、接地導体 2, 3 間の基板 1 上に、支持部 5 を介して導体 7 の表面から高さ h だけ浮かした状態で形成される (エアブリッジ構造)。なお、接地導体 2, 3 と中心導体 4 との間の距離は g である。また、接地導体 2, 3、導体 7 および中心導体 4 の周りを誘電

体膜で覆う構成とした場合でも同様である。

【0021】このような構成の高周波線路は、電磁界の伝搬モードとして、ストリップ線路の伝搬モードとコプレーナ線路の伝搬モードを有している。したがって、コプレーナ線路の伝搬モードが大きい場合に、図 1 に示す実施例と同様の機能をもたせることができる。

【0022】図 5 は、請求項 2 に記載の発明の第 2 実施例構成を示す。(1)は斜視図であり、(2)は上面図である。本実施例は、図 11 に示す従来の高周波線路 (図中 B) と、本発明の高周波線路 (図中 A) を接続したものである。本発明の高周波線路 A の中心導体 4 は、その両側に接続される従来の高周波線路 B の中心導体 4 で保持され、エアブリッジ構造が形成される。さらに、図 4 に示す実施例のように、高周波線路 A の中心導体 4 の下方を通して接地導体 2, 3 を接続する導体 7 が設けられる。

【0023】このように導体 7 で接地導体 2, 3 を接続することにより、高周波線路の線路長が長くなる場合でも、容易に中心導体 4 の両側の接地導体 2, 3 の電位を同一に保つことができる。すなわち、図 4 に示す高周波線路は、本実施例に示すように従来の高周波線路の接地導体 2, 3 の接続素子として用いることができる。

【0024】ここで、本発明の高周波線路を構成する中心導体 4 の他の実施例形状①～③について、図 6～図 8 を参照して説明する。図 6 は、中心導体 4 の断面形状が「U字形」のものを示す。図 7 は、中心導体 4 の断面形状が「下向凸形」のものを示す。図 8 は、中心導体 4 の断面形状が「上向凸形」のものを示す。このように、中心導体 4 の断面積を増やすことにより、線路の伝送損失を低減させることができる。

【0025】また、接地導体 2, 3 についても、図 9 に示すように断面形状を「L字形」にすることにより、同様に断面積を広げることができる。なお、この接地導体 2, 3 と、図 6～図 8 に示した中心導体 4 を組み合わせることにより、さらに線路の伝送損失を低減させることができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の高周波線路は、従来に比べて実効誘電率が小さくなるので、特性インピーダンスを大きくすることができる。したがって、特性インピーダンスが同じであれば、従来に比べて接地導体と中心導体との間の距離 g を小さくすることができる。すなわち、小型化することができる。

【0027】また、本発明の高周波線路は、浮遊容量を小さくすることができるので、線路の時定数 τ を小さくすることができ、従来に比べて高速パルスの伝送が可能になる。また、中心導体の両側の接地導体の電位を同一に保つための構造を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1 に記載の発明の第 1 実施例構成を示す

図。

【図 2】請求項 1 に記載の発明の第 2 実施例構成を示す図。

【図 3】図 1 の実施例構成における $g - \varepsilon$ および $g - Z$ の関係を示すグラフ。

【図 4】請求項 2 に記載の発明の第 1 実施例構成を示す図。

【図 5】請求項 2 に記載の発明の第 2 実施例構成を示す図。

【図 6】中心導体 4 の他の実施例形状①を示す図。

【図 7】中心導体 4 の他の実施例形状②を示す図。

【図 8】中心導体 4 の他の実施例形状③を示す図。

【図 9】接地導体 2, 3 の他の実施例形状を示す図。

【図 10】従来の高周波線路の断面構成を示す図。

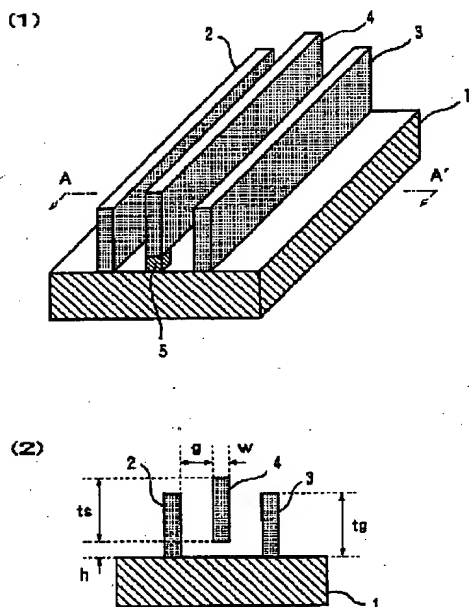
【図 11】改良された従来の高周波線路の断面構成を示す図。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2, 3 接地導体
- 4 中心導体
- 5 支持部
- 6 誘電体膜
- 7 導体

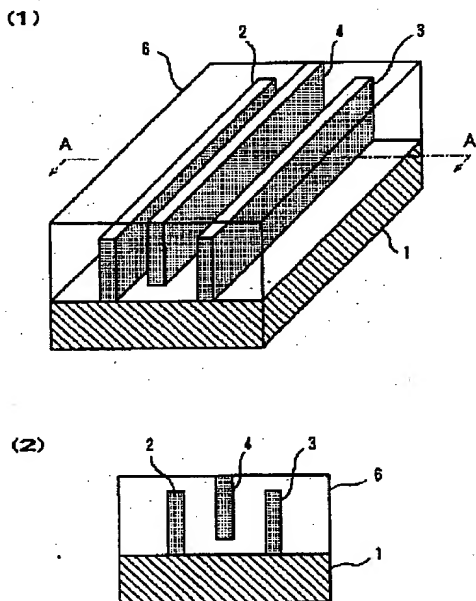
【図 1】

請求項 1 に記載の発明の第 1 実施例構成



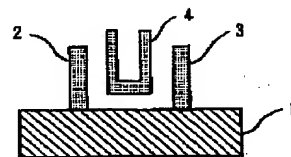
【図 2】

請求項 1 に記載の発明の第 2 実施例構成



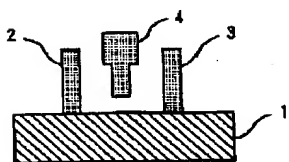
【図 6】

中心導体 4 の他の実施例形状①



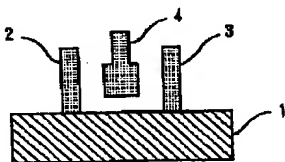
【図 7】

中心導体 4 の他の実施例形状②



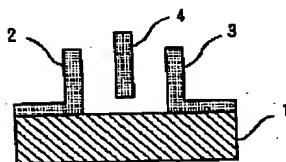
【図 8】

中心導体 4 の他の実施例形状③



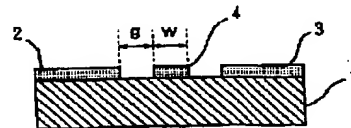
【図 9】

接地導体 2, 3 の他の実施例形状

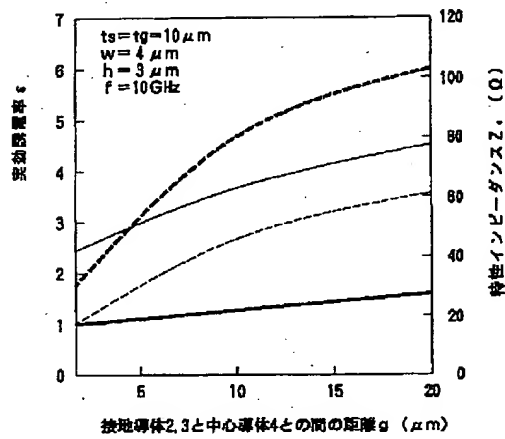


【図 10】

従来の高周波線路の断面構成



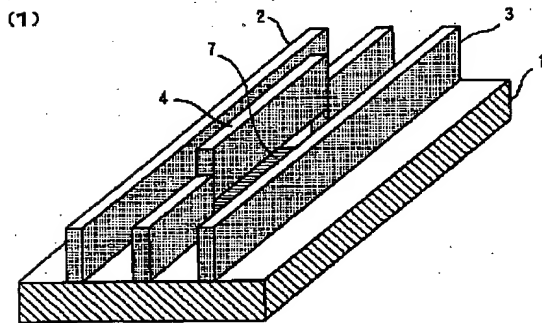
【図3】

図1の実施例構成における $g-s$ および $g-Z_0$ の関係

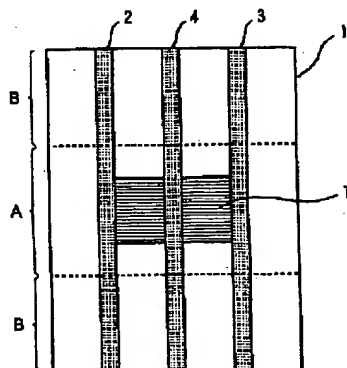
	本実施例	従来例
実効誘電率	——	——
特性インピーダンス	----	----

【図5】

請求項2に記載の発明の第2実施例構成

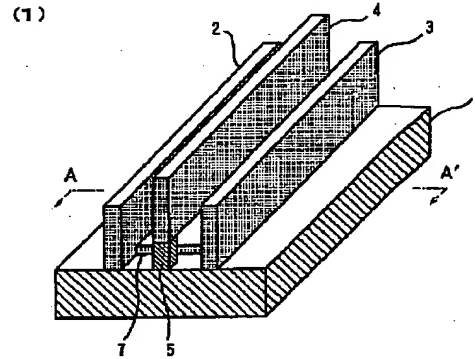


(2)

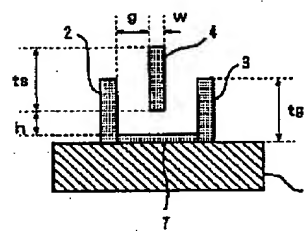


【図4】

請求項2に記載の発明の第1実施例構成



(2)



【図11】

改良された従来の高周波導路の断面構成

